

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-47936

(P2002-47936A)

(43)公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F 01 P 11/06  
C 02 F 1/52  
1/72  
C 23 F 11/18  
F 01 P 11/14

F I

F 01 P 11/06  
C 02 F 1/52  
1/72  
C 23 F 11/18  
F 01 P 11/14

テマコト<sup>7</sup>(参考)

B 4 D 0 5 0  
K 4 D 0 6 2  
Z A B Z 4 K 0 6 2  
1 0 2  
E

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-232187(P2000-232187)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(22)出願日 平成12年7月31日 (2000.7.31)

(72)発明者 福士 宏

横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会  
社横浜製作所内

(74)代理人 100083024

弁理士 高橋 昌久 (外1名)

Fターム(参考) 4D050 AA08 AB11 BB13 BB20 BD06

BD08 CA13 CA16

4D062 BA19 BB01 CA20 EA13 FA24

FA28

4K062 AA03 BA08 BA10 BA11 BA14

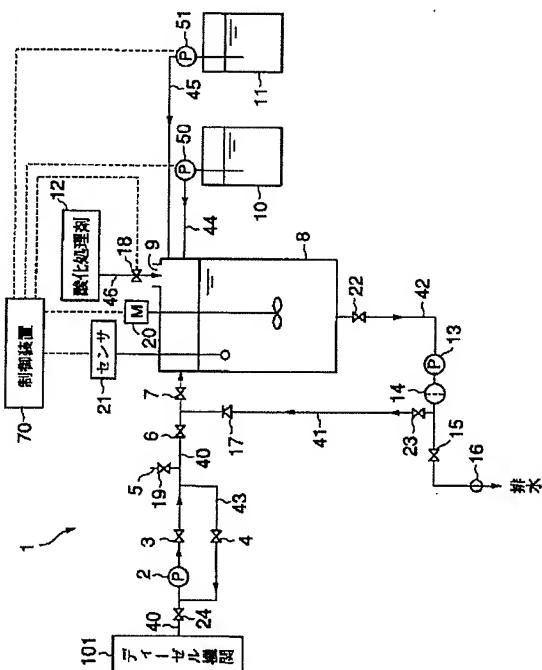
CA03 DA01 FA05 GA01

(54)【発明の名称】 酸塩系腐食防止剤を使用するディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法とその装置

(57)【要約】

【課題】 ディーゼル機関その他の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理等に係るからオーバーホール時に回収された冷却水を必要以上に排水を発生させることなく、冷却水の水質に基づいた再生処理及び排水処理を施すことが可能であるディーゼル機関等冷却水処理の発明提供。

【解決手段】 亜硝酸塩系等の酸塩系の腐食防止剤を使用するディーゼル機関等の密閉循環冷却水系の冷却水を処理する冷却水処理において、オーバーホールの際に前記ディーゼル機関等から抜き取られた前記冷却水を、回収タンクへ注入して前記冷却水の状態を水質測定手段によって測定し、前記測定結果に基づいて制御装置が前記冷却水の水質状態を判断し、前記冷却水が再利用不可能な状態と判断された場合は該冷却水に排水処理を施して系外に排出し、前記冷却水が再利用可能と判断された場合は該冷却水に再生処理を施して前記ディーゼル機関等に返送して利用することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 亜硝酸塩系、重合リン酸塩系、モリブデン酸塩系等の酸塩系腐食防止剤を使用するディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備(以下ディーゼル機関等という)における冷却水処理方法において、

オーバーホールその他のディーゼル機関等運転停止時に、前記冷却水をディーゼル機関等から抜き取り、回収タンクへ導入して前記冷却水の状態を水質測定し、該測定結果に基づいて、

前記冷却水が再利用不可能な場合は該冷却水に排水処理を施して系外に排出し、

一方前記冷却水が再利用可能な場合は該冷却水に再生処理を施して前記ディーゼル機関等に返送して再利用するとともに、前記排水処理と再生処理がいずれも前記回収タンク内若しくは該タンクの循環経路内で行われることを特徴とするディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における

【請求項 2】 前記排水処理において、前記回収タンク内の冷却水に酸化処理剤を必要量投入することで、前記冷却水の COD (化学的酸素要求量) を低下させ、該酸化処理剤投入に伴って前記冷却水の pH が低下して前記冷却水中の SS (浮遊物質) が凝集されて発生したフロックを、

循環経路に設けたフィルタ手段を用いて捕捉することで前記冷却水から前記 SS (浮遊物質) を除去し、前記 SS (浮遊物質) を除去した後のタンク内の冷却水に pH 制御剤を投入することで、前記冷却水を所定の pH レベルに調整することを特徴とする請求項 1 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法。

【請求項 3】 前記排水処理において、前記回収タンク内の冷却水に酸化処理剤を必要量投入することで、前記冷却水の COD (化学的酸素要求量) を低下させ、該酸化処理剤投入に伴って前記冷却水の pH が低下して前記冷却水中の SS (浮遊物質) が凝集されて発生したフロックを生成した後、

タンク内の冷却水に pH 制御剤を投入することで、前記冷却水を所定の pH レベルに調整し、その後前記 pH 調整により一部崩壊したフロックを、フィルタ手段を用いて捕捉することを特徴とする請求項 1 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法。

【請求項 4】 前記 SS を除去した後のタンク内の冷却水の pH レベルに調整して排水基準を達成させた後、系外に排出させることを特徴とする請求項 1 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法。

【請求項 5】 前記再生処理において、前記回収タンク内の冷却水に腐食防止剤を注入して該冷却水の防腐食力

を再生した後、前記ディーゼル機関等に返送して再利用することを特徴とする請求項 1 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法。

【請求項 6】 亜硝酸塩系、重合リン酸塩系、モリブデン酸塩系等の酸塩系の腐食防止剤を使用するディーゼル機関等の冷却水を処理する密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理装置において、一又は複数のディーゼル機関より冷却水を抜き取り回収する回収タンクと、

該タンク内の冷却水の水質状態を判断する手段と、該判断手段により、前記冷却水が再利用不可能な状態と判断された場合に、前記タンク又は、及び該タンクとの循環経路に設けられた排水処理要素により排水処理を行う手段と、

前記冷却水が再利用可能と判断された場合は該冷却水に再生処理を施して前記ディーゼル機関等に返送する返送経路とからなることを特徴とするディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理装置。

【請求項 7】 前記タンクの循環経路に、前記冷却水の酸化処理後に精製される SS (浮遊物質) 凝集フロックを捕捉するフィルタ手段が介在していることを特徴とする請求項 6 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理装置。

【請求項 8】 前記再生処理が、前記回収タンク内の前記冷却水に腐食防止剤を注入して前記冷却水の防腐食力を再生する手段であることを特徴とする請求項 6 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理装置。

【請求項 9】 前記回収タンクが一つの回収タンクであって、複数のディーゼル機関等とこれに対応する返送経路の下流側で並列に連結されていることを特徴とする請求項 6 記載のディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は亜硝酸塩系、重合リン酸塩系、モリブデン酸塩系等の酸塩系腐食防止剤を添加した冷却水を使用するディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法とその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ディーゼル機関等を冷却するために冷却水系統(シリンドライナ、シリンドカバー、排気弁、燃料油噴射弁等を冷却する系統)を循環する冷却水には、前記ディーゼル機関等の腐食防止のため、一般的に亜硝酸塩系(亜硝酸ナトリウム、亜硝酸カリウム等)の腐食防止剤が添加されている。

【0003】 前記ディーゼル機関等をオーバーホールす

る際には、前記冷却水をディーゼル機関等から抜き取つて行なう必要があるが、前記腐食防止剤が添加された前記冷却水はCOD(化学的酸素供給量)が高く、またpHも高いため、排水規制のもと前記冷却水をそのまま排水できないため、前記冷却水は希釈されてから排水される。また、一部排水規制が厳しい発電所等では、希釈処理ではなく前記冷却水はイオン交換樹脂により処理され排水されている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記したような高濃度のCOD及びpHである前記冷却水を排水規制基準まで希釈して排水すると結果的には排水の量が増加してしまい、よって自然環境による処理可能な排水量を超えてしまうために水質汚染等の環境汚染を引き起こしてしまいという問題があった。また、前述したようなイオン交換樹脂による冷却水処理でも同じく、イオン交換樹脂の再生時にさらに排水が発生するという問題があった。

【0005】さらに、イオン交換樹脂などを用いた冷却水処理工程は、複数のラインや設備が必要であり、設備が複雑で規模が大きくなってしまうという問題もあった。さらにまた、一般的に前記ディーゼル機関等のオーバーホールの際に抜き取った冷却水は、あまり汚れていても再利用せずに排水されてしまうため、不要な排水が増えてしまうという問題点があった。

【0006】特に発電設備等においては多数のディーゼル機関等を具えており、このような場合、前記冷却水を回収するタンクに加えて前記冷却水を排水規制基準まで希釈して排水するという事は希釈用の大型のタンクや廃水処理用のタンクも更に別置せねばならず、その配置スペースは極めて大スペース化する。

【0007】そこで、本発明は上記従来技術の問題点を解決し、複雑な工程及び設備が不要で、容易にディーゼル機関等を回収された冷却水の再生及び排水処理が可能に構成された好ましくは単一の回収槽(回収タンク)を用いて、自然環境の保護のために必要以上に排水を発生させないディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理方法とその装置を提供することを目的とする。

【0008】尚、ディーゼル機関の一次冷却水系は、間接冷却水系の内の密閉循環式冷却水系に区分され、このような方式を採用している設備には、軸受け等の機器の冷却水系、ビルや工場の冷温水系、反応釜や炉の冷却水系、製鉄所内の炉体や熱風弁、羽口、ランス等の製鉄所冷却系があり、これらの設備においてもディーゼル機関と同様に本発明を円滑に適用できる。又防食剤においても、ディーゼル機関に用いる亜硝酸塩系防食剤のみならず、その用途に応じて重合リン酸塩系、モリブデン酸塩系等の酸塩系腐食防止剤を使用する場合も本発明を円滑に達成出来る。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、亜硝酸塩系の腐食防止剤を使用するディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備(以下ディーゼル機関等という)における冷却水処理方法において、オーバーホールその他のディーゼル機関等運転停止時に、前記冷却水をディーゼル機関等から抜き取り、回収タンクへ導入して前記冷却水の状態を水質測定し、該測定結果に基づいて、前記冷却水が再利用不可能な場合は該冷却水に排水処理を施して系外に排出し、一方前記冷却水が再利用可能な場合は該冷却水に再生処理を施して前記ディーゼル機関等に返送して再利用するとともに、前記排水処理と再生処理がいずれも前記回収タンク内若しくは該タンクの循環経路内で行われることを特徴とする。

【0010】かかる発明によれば、前記排水処理と再生処理がいずれも前記回収タンク内若しくは該タンクの循環経路内で行われる為に、単一のタンクでの処理が可能であるとともに、排水処理と再生処理を共用させて同一の回収タンクで行うために、タンクの単一化とタンクの必要最小のスペース化が可能である。

【0011】請求項2記載の発明の要旨は、は前記排水処理が、前記回収タンク内の前記冷却水に酸化処理剤を必要量投入して、前記冷却水のCOD(化学的酸素要求量)とともにpH調整して前記冷却水中のSS(浮遊物質)を凝集させた後、前記タンクの循環経路に介在させてフィルタ手段を用いて前記冷却水から前記SSを除去する工程を含むことを特徴とする。かかる発明によれば、前記循環経路を利用して最小スペースで効果的なSS除去が可能である。

【0012】請求項3記載の発明は、前記排水処理においてタンク内に循環経路を有さない場合は、前記回収タンク内の冷却水に酸化処理剤を必要量投入することで、前記冷却水のCOD(化学的酸素要求量)を低下させ、該酸化処理剤投入に伴って前記冷却水のpHが低下して前記冷却水中のSS(浮遊物質)が凝集されて発生したフロックを生成した後、タンク内の冷却水にpH制御剤を投入することで、前記冷却水を所定のpHレベルに調整し、その後前記pH調整により一部崩壊したフロックを、フィルタ手段を用いて捕捉することによりタンク内での処理が可能である。

【0013】かかる実施例によれば、フロック形成後のpH調整によりフロックの一部が破壊されるが、フィルタの目の粗さを変えてやればフィルタリングには問題ないことが理解できる。又フィルタ処理を最終工程とすることで、前記循環工程が不要になるという効果を有する。尚、フィルタの目は前者(PH調整の前にフロック除去)が25μm、後者が(PH調整の後にフロック除去)が10μmで同等の効果が得られた。

【0014】請求項4記載の発明は、前記SSを除去し

た後のタンク内の冷却水のpHレベルに調整して排水基準を達成させた後、系外に排出させることを特徴とする。

【0015】かかる発明によれば、SS除去とpHレベルに調整する工程を時間差をもって行うために同一のタンクで排水基準の達成が容易である。

【0016】請求項5記載の発明は、前記再生処理において、前記回収タンク内の冷却水に腐食防止剤を注入して該冷却水の防腐食力を再生した後、前記ディーゼル機関等に返送して再利用することを特徴とする。これにより冷却水の再利用が容易である。

【0017】請求項6記載の発明は、前記請求項1記載の発明を効果的に実施する装置に関する発明で、亜硝酸塩系の腐食防止剤を使用するディーゼル機関等の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備(以下ディーゼル機関等という)における冷却水処理方法において、一又は複数のディーゼル機関等より冷却水を抜き取り回収する回収タンクと、該タンク内の冷却水の水質状態を判断する手段と、該判断手段により、前記冷却水が再利用不可能な状態と判断された場合に、前記タンク若しくは該タンクとその循環経路に設けられた排水処理要素により排水処理を行う手段と、前記冷却水が再利用可能と判断された場合は該冷却水に再生処理を施して前記ディーゼル機関等に返送する返送経路とからなることを特徴とする。

【0018】請求項7記載の発明は、前記請求項2記載の発明を効果的に実施する装置に関する発明で、前記タンクの循環経路に、前記冷却水の酸化処理後に精製されるSS(浮遊物質)凝集フロックを捕捉するフィルタ手段が介在していることを特徴とする。

【0019】請求項8記載の発明は、前記請求項5記載の発明を効果的に実施する装置に関する発明で、前記再生処理が、前記回収タンク内の前記冷却水に腐食防止剤を注入して前記冷却水の防腐食力を再生する手段であることを特徴とする。尚、「再生処理」即ち腐食防止剤注入設備が循環冷却水系を有する該設備が固有の注入設備を有する場合は、必ずしも本処理設備側で腐食防止剤注入設備を持たず必要はないが、循環冷却水系を有する該設備への腐食防止剤の注入、均一混入、濃度確認等は手間のかかるものであり、事前に本回収タンクで実施しておくことは、オーバーホール後の再起動までの時間短縮にもなり、簡便であるという効果を有する。

【0020】請求項9記載の発明は、前記請求項1記載の発明の効果を具体化する装置に関する発明で、前記回収タンクが一つの回収タンクであって、複数のディーゼル機関等とこれに対応する返送経路の下流側で並列に連結されている。

【0021】かかる発明によれば、前記返送経路が夫々のディーゼル機関等毎に個別である為に、回収タンクが一つのディーゼル機関等の冷却水を貯水する回収タンクであっても夫々のディーゼル機関等毎に順次オーバーホー

ルをしながら効果的に再生冷却水の返送が可能である。

【0022】次に本発明を具体的に説明する。本発明は、亜硝酸塩系その他の酸塩系の腐食防止剤を使用するディーゼル機関等のオーバーホールの際に、前記冷却水を前記ディーゼル機関等から抜き取り、回収タンクへ導入して前記冷却水の状態を水質測定手段によって測定し、前記測定結果に基づいて制御装置が前記冷却水の水質状態を判断し、前記冷却水が再利用不可能な状態と判断された場合は該冷却水に前記循環経路やタンク内に設けた排水処理要素を利用して排水処理を施して系外に排出し、前記冷却水が再利用可能と判断された場合は該冷却水に再生処理を施して前記ディーゼル機関等に返送経路を利用して返送して利用することを特徴とする。

【0023】そして好ましくは、本発明の前記排水処理の工程において、前記回収タンク内の冷却水に酸化処理剤を必要量投入することで、前記冷却水のCOD(化学的酸素要求量)を低下させ、該酸化処理剤投入に伴って前記冷却水のpHが低下して前記冷却水中のSS(浮遊物質)が凝集されて発生したフロックを、循環経路に設けたフィルタ手段を用いて捕捉することで前記冷却水から前記SS(浮遊物質)を除去し、前記SS(浮遊物質)を除去した後のタンク内の冷却水にpH制御剤を投入することで、前記冷却水を所定のpHレベルに調整して、再利用不可能な状態と判断された前記冷却水が排水基準を達成するよう処理する。

【0024】一方前記再生処理において、前記回収タンク内の冷却水に腐食防止剤を必要量注入することで、所定の腐食防止剤濃度に調整して前記冷却水の防腐食力を再生し、オーバーホール終了後、前記返送経路を利用して夫々のディーゼル機関等に返送して再利用する。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載される構成部品の種類、材質、数量、その相対配置などは特に特定的な記載が無い限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

【0026】本発明の実施形態に係るディーゼル機関の冷却水処理システムを図1乃至図3に基づいて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係るディーゼル機関冷却水処理システム1の概略構成図である。図2は、前記ディーゼル機関冷却水処理システムにおける冷却水の再生処理工程を示す工程系統図である。図3は、前記ディーゼル機関冷却水処理システムにおける冷却水の排水処理工程を示す工程系統図である。

【0027】図1は、前記ディーゼル機関101から排出された冷却水を回収する回収タンク8、該タンク8に付設されたタンク内冷却水の攪拌器20、回収タンク8に投入するpH制御剤タンク10、腐食防止剤タンク11、酸化処理剤タンク12、前記回収タンク8内の冷却水の水質状態を検知するセンサ21、該センサ21から

の出力信号に基づいて前記回収タンク 8 へ注入する pH 制御剤、腐食防止剤、酸化処理剤の注入量を判断及び制御する制御装置 70 等から構成される本発明のディーゼル機関冷却水処理システム 1 の実施形態を示している。

【0028】前記回収タンク 8 は、前記ディーゼル機関等 101 から冷却水をオーバーホール等の理由で排出する必要がある場合に、一時的に前記冷却水を収納して再生若しくは排水処理するタンクである。前記回収タンク 8 に回収された前記冷却水は、水質検知センサ 21 によって pH、腐食剤濃度、赤錆の有無等の水質状態を検出され、その検出結果は出力信号によって制御装置 70 に入力される。そして該制御装置 70 は、前記冷却水の水質状態の検出結果に基づいて冷却水の再利用の可・不可を決定し、前記冷却水の再生処理又は排水処理を行なうために冷却水処理の制御を行なう。

【0029】前記制御装置 70 は、前記酸化処理剤タンク 12 から前記回収タンク 8 へ注入する酸化処理剤の注入量を調節する開閉弁 18、前記 pH 制御剤タンク 10 から前記回収タンク 8 へ注入する pH 制御剤の注入量を調節するポンプ 50、前記腐食防止剤タンク 11 から前記回収タンク 8 へ注入する腐食防止剤の注入量を調節するポンプ 51、前記回収タンク 8 に回収された冷却水と添加された上記薬品とを攪拌する前記攪拌器 20 の動作を夫々駆動制御するだけでなく、本ディーゼル機関等冷却処理システム 1 内の全ての弁、及びポンプの動作も制御（不図示）している。

【0030】前記ディーゼル機関等 101 と前記タンク 8 入口を接続する配管 40 には、ポンプ 2、開閉弁 24、3、6、7 が直列に接続されてタンク 8 入口に冷却水を導くとともに、他のディーゼル機関等（不図示）と接続するための連絡配管 5 が開閉弁 3 と 6 の間に設置され、また連絡配管 5 の上流側の前記弁 3 下流側と前記ポンプ 2 の上流側とをバイパスして再利用冷却水の返送を行う開閉弁 4 を有する返送配管 43 が設置されている。

【0031】また、前記タンク 8 底部と排水口 16 を接続する配管 42 には、前記回収タンク 8 出口に排出弁 22 と、ポンプ 13、水フィルタ 14 及び開閉弁 15 が直列に設置され排水経路を構成するとともに、該ポンプ 13 と該開閉弁 15 の間の排水系配管 42 と、前記開閉弁 6 と 7 の間の冷却水導入配管 40 とを接続させ、ポンプ 13 により前記タンク 8 底部よりの冷却水が導入配管 40 を介して入口側に循環する。又循環配管 41 には逆止弁 17 が設置されている。

【0032】次に本発明であるディーゼル機関等冷却水処理システム 1 によるディーゼル機関等冷却水の処理工程を図 2 乃至図 3 に基づいて説明する。まず、前記冷却水が再利用可能である場合の工程を図 2 を用いて説明する。前記ディーゼル機関等 101 の冷却水をオーバーホール等の理由で抜き出す場合、導入配管 40 の開

閉弁 24、3、6、7 を開き、排出配管 42 の排出弁 22、返送配管 43 の開閉弁 4、又他のディーゼル機関等の連絡配管 5 の開閉弁 19 を閉じた状態で回収ポンプ 2 を運転することで、冷却水は前記一のディーゼル機関等 101 から回収タンク 8 へ注入される（S1）。

【0033】前記ディーゼル機関等 101 から前記回収タンク 8 へ前記冷却水の注入が完了した後、前記冷却水の状態をセンサ 21 によって水質測定する（S2）。そしてその結果を出力信号によって制御装置 70 に入力して前記冷却水の再利用の可・不可が判断される（S3）。前記冷却水が再利用可能と判断された場合は、腐食防止剤タンク 11 より配管 45 を介して、前記制御装置 70 により制御されるポンプ 51 によって亜硝酸系の腐食防止剤を適量前記回収タンク 8 に注入し、前記攪拌器 20 によって前記冷却水と前記腐食防止剤を攪拌し、前記回収タンク 8 内の冷却水が所定の腐食防止剤濃度となるよう調整する（S4）。前記腐食防止剤を前記冷却水に添加することで該冷却水の再生がなされる（S5）。

【0034】前記ディーゼル機関等 101 のオーバーオールが終了した後、バイパス弁 4、開閉弁 6、22、23、24 を開き、開閉弁 3、7、15、19 を閉じ、送水ポンプ 13 によって前記調整された冷却水は前記回収タンク 8 から返送用配管 43 を介して前記ディーゼル機関等 101 に返送され、再利用される（S6）。

【0035】次に、前記冷却水が再利用不可である場合の工程を、図 3 を用いて説明するが、S1 から S3 の工程は図 2 に示す再生処理と同様であるのでここでは省略する。前記水質状態検知センサ 21 によって、回収された冷却水に pH の上昇や赤錆の発生が見られ、前記制御装置 70 によって前記冷却水の再利用が不可と判断された場合には、酸化処理剤タンク 12 より配管 46 を介して、前記制御装置 70 により制御される開閉弁 18 を開いて酸化処理剤を適量前記回収タンク 8 に注入し、前記攪拌器 20 によって前記冷却水と前記酸化処理剤を攪拌することで、前記冷却水中の COD（化学的酸素要求量）が低減し、排水基準値以下に調整される（S7）。

【0036】前記酸化処理剤が注入されることにより前記冷却水の pH 濃度が低下し、それに伴って前記冷却水中の赤錆等の浮遊物質（SS）が凝集してフロック（浮遊物質の凝集体）となる。そこで開閉弁 6、15 を閉じた状態で排水弁 22、開閉弁 7、23 を開き、送水ポンプ 13 を運転することにより、フロックを含む前記冷却水を前記回収タンク 8 より配管 42 に設置された水フィルタ 14 で前記冷却水を濾過して前記フロックを捕捉することで前記冷却水中の浮遊物質（SS）は除去され、排水基準値以下に調整され、その後 41、40 の循環経路を介して循環させ、る（S8、S9）。

【0037】更に、前記工程（S7）で低下した前記冷却水の pH を排水基準値に調整するために、前記工程

(S 8) 冷却水の循環を終了し (S 10) 、冷却水を前記回収タンク 8 に戻し入れ、pH制御剤タンク 10 より配管 4 4 を介して、前記制御装置 7 0 により制御されるポンプ 5 0 によって pH制御剤を適量前記回収タンク 8 に注入し、前記攪拌器 2 0 によって前記冷却水と前記酸化処理剤を攪拌することで、前記冷却水の pH濃度が排水基準レベルに調整される (S 11) 。

【0 0 3 8】再生不可と判断された前記冷却水は、工程 S 7 、 S 8 、 S 9 、 S 1 0 、 S 1 1 を経て排水基準値に適った水質に調整された後、開閉弁 1 5 、 2 2 を開き、開閉弁 7 、 2 3 を閉じた状態で、前記冷却水は送水ポンプ 1 3 によって前記回収タンク 8 から排出配管 4 2 を介して排出口 1 6 を経て系外に排出される (S 1 2) 。なお、本発明のディーゼル機関等等冷却水処理システムは、複数のディーゼル機関等等がある場合でも連絡配管 5 を用いて弁 4 を具えた返送配管 4 3 と弁 2 4 ～弁 3 までの導入配管 4 0 を具えた他のディーゼル機関等等及びその導入／返送配管 4 0 、 4 3 と連結可能に構成してあるため、順次連結された他のディーゼル機関等等の冷却水処理を行うことが可能である。他のディーゼル機関等等との連結形態はここでは図示しないが、弁 4 を具えた返送配管 4 3 と弁 2 4 ～弁 3 までの導入配管 4 0 を具えていることは前記したとおりである。

【0 0 3 9】前記水質状態検知センサ 2 1 によって、回収された冷却水に pH の上昇や赤錆の発生が見られ、前記制御装置 7 0 によって前記冷却水の再利用が不可と判断された場合には、酸化処理剤タンク 1 2 より配管 4 6 を介して、前記制御装置 7 0 により制御される開閉弁 1 8 を開いて酸化処理剤を適量前記回収タンク 8 に注入し、前記攪拌器 2 0 によって前記冷却水と前記酸化処理剤を攪拌することで、前記冷却水中の COD (化学的酸素要求量) が低減し、排水基準値以下に調整される (S 7) 。

【0 0 4 0】前記酸化処理剤が注入されることにより前記冷却水の pH濃度が低下し、それに伴って前記冷却水中の赤錆等の浮遊物質 (S S) が凝集してフロック (浮遊物質の凝集体) となる。そこで開閉弁 6 、 1 5 を閉じた状態で排水弁 2 2 、開閉弁 7 、 2 3 を開き、送水ポンプ 1 3 を運転することにより、フロックを含む前記冷却水を前記回収タンク 8 より配管 4 2 に設置された水フィルタ 1 4 で前記冷却水を濾過して前記フロックを捕捉することで前記冷却水中の浮遊物質 (S S) は除去され、排水基準値以下に調整され、その後 4 1 、 4 0 の循環経路を介して循環させ、る (S 8 、 S 9) 。

【0 0 4 1】更に、前記工程 (S 7) で低下した前記冷却水の pHを排水基準値に調整するために、前記工程 (S 8) 冷却水の循環を終了し (S 1 0) 、冷却水を前記回収タンク 8 に戻し入れ、pH制御剤タンク 1 0 より配管 4 4 を介して、前記制御装置 7 0 により制御されるポンプ 5 0 によって pH制御剤を適量前記回収タンク 8

に注入し、前記攪拌器 2 0 によって前記冷却水と前記酸化処理剤を攪拌することで、前記冷却水の pH濃度が排水基準レベルに調整される (S 1 1) 。

【0 0 4 2】尚、pH調整後にフィルタリングを行う場合のステップを (S 2 0) (S 2 1) に示す。この場合フィルタの目の粗さは 2 5  $\mu$ m から 1 0  $\mu$ m に交換しておく。先ず前記水質状態検知センサ 2 1 によって、回収された冷却水に pH の上昇や赤錆の発生が見られ、前記制御装置 7 0 によって前記冷却水の再利用が不可と判断された場合には、酸化処理剤タンク 1 2 より配管 4 6 を介して、前記制御装置 7 0 により制御される開閉弁 1 8 を開いて酸化処理剤を適量、前記回収タンク 8 に注入し、前記攪拌器 2 0 によって前記冷却水と前記酸化処理剤を攪拌することで、前記冷却水中の COD (化学的酸素要求量) が低減し、排水基準値以下に調整される (S 7) 。

【0 0 4 3】前記酸化処理剤が注入されることにより前記冷却水の pH濃度が低下し、それに伴って前記冷却水中の赤錆等の浮遊物質 (S S) が凝集してフロック (浮遊物質の凝集体) となる。そこで pH制御剤タンク 1 0 より配管 4 4 を介して、前記制御装置 7 0 により制御されるポンプ 5 0 によって pH制御剤を適量前記回収タンク 8 に注入し、前記攪拌器 2 0 によって前記冷却水と前記酸化処理剤を攪拌することで、前記冷却水の pH濃度が排水基準レベルに調整される (S 2 0) 。

次に開閉弁 2 3 を閉じた状態で排水弁 2 2 、開閉弁 1 5 を開き、送水ポンプ 1 3 を運転することにより、pH調整により一部が崩壊されたフロックを含む前記冷却水を前記回収タンク 8 より配管 4 2 に設置された水フィルタ 1 4 で前記冷却水を濾過して前記フロックを捕捉することで前記冷却水中の浮遊物質 (S S) は除去され、排水基準値以下に調整され、その後排出配管 4 2 を介して排出口 1 6 を経て系外に排出される (S 2 0) 。

【0 0 4 4】尚、本実施の形態で用いる酸化防止剤はスルファミン酸あり、pH制御剤は苛性ソーダであるが、これに限定されるものではない。尚、実際の試験では、スルファミン酸のみでは COD が下がりきらず、排水基準の激しい場所では、更に低いレベルを要求される場合も考慮し、更に過硫酸ソーダを投入した。過硫酸ソーダは、硫酸と過酸化水素を発生させ、この酸化水素が他の COD成分を酸化させて該 COD成分を処理した。

#### 【0 0 4 5】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、亜硝酸塩系、重合リン酸塩系、モリブデン酸塩系等の酸塩系腐食防止剤を使用するディーゼル機関その他の密閉循環冷却水系を有する機器及び設備における冷却水処理において、複雑な工程及びラインが不要で、排水処理及び再生処理が単一回収槽で行なわれるので設備規模が大幅に縮小可能である。また前記冷却水の水質に基づいて適切な処理が施されるため、前記ディーゼル機関等から

回収された冷却水が再利用できる場合は冷却水を排出することなく再利用し、また前記冷却水が再利用不可の場合でも、排水量を増やすことなく排水処理を行うことが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るディーゼル機関冷却水処理システムの概略構成図である。

【図2】 本発明の実施の形態に係るディーゼル機関冷却水処理システムにおける冷却水の再生処理工程を示す工程系統図である。

【図3】 本発明の実施の形態に係るディーゼル機関冷却水処理システムにおける冷却水の排水処理工程を示す工程系統図である。

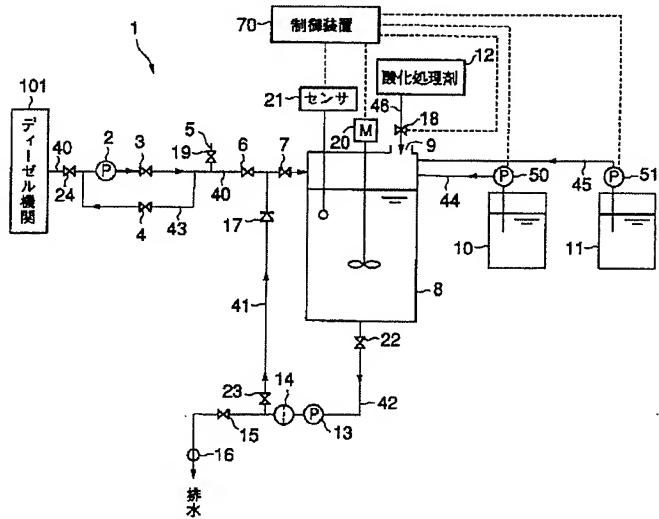
【符号の説明】

1 ディーゼル機関等冷却処理システム

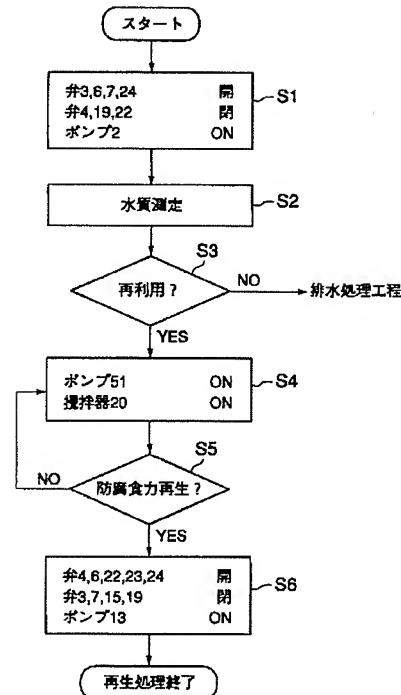
5 連絡配管

- \* 8 回収タンク
- 9 酸化処理剤投入口
- 10 pH制御剤タンク
- 11 腐食防止剤タンク
- 12 酸化処理剤タンク
- 14 水フィルタ
- 16 排水口
- 17 逆止弁
- 20 搅拌器
- 10 21 水質状態検知センサ
- 40 冷却水導入配管
- 41 冷却水循環配管
- 42 冷却水排出配管
- 43 冷却水返送配管
- 70 制御装置
- 70 101 ディーゼル機関
- \* 101 ディーゼル機関

【図1】



【図2】



【図3】

